

馬蹄腎を合併した腹部大動脈瘤の 1 手術例：その到達法の検討

大澤 宏¹ 松山 謙¹ 織井 恒安²
日置 正文² Samuel JK Abraham³ 松本 雅彦³

要 旨：馬蹄腎を合併した腹部大動脈瘤の 1 例を経験し，到達法について検討した．症例は62歳男性．馬蹄腎を合併した腹部大動脈瘤を認め，最大径が約 6 cmであるため手術目的で当科に入院となった．術前の腹部超音波検査，腹部3D-CTおよび大動脈造影で左右に通常の腎動脈と峡部にむかう 2 本の副動脈を認めた．手術は腹部正中切開，後腹膜経由でアプローチしたが，腎左極の脱転時に左尿管が過度に進展されたため，途中から経腹膜アプローチに変更し，人工血管置換術(Y-graft)，下腸間膜動脈および左右副動脈再建を行った．馬蹄腎ではその形態により，尿管が通常より外側からでていることも考えられ，本症例のように腎を脱転するのが困難な場合がある．馬蹄腎を合併した腹部大動脈瘤の手術の到達方法の決定には，動脈瘤と馬蹄腎の形態と副動脈の走行だけでなく尿管の走行にも留意する必要があると考えられる．(日血外会誌 13 : 481-486, 2004)

索引用語：腹部大動脈瘤，馬蹄腎，尿管，人工血管置換術，後腹膜到達法

はじめに

馬蹄腎を合併した腹部大動脈瘤の手術に際して，馬蹄腎峡部の扱いと副動脈の処理が問題となるが，峡部は温存し，副動脈は可及的に再建することが望ましいとされている¹⁻⁵⁾．しかし，到達法に関してはそれぞれ長所短所があり一定の見解はない．今回，馬蹄腎を合併した腹部大動脈瘤の 1 例を経験し，到達法について検討したので報告する．

症 例

症 例：62歳，男性．
主 訴：腹部拍動性腫瘍．
家族歴：特記すべきことなし．

既往歴：56歳で尿管結石の既往があり，その時に馬蹄腎と診断された．57歳から発作性上室性頻拍のため当院内科に通院中．

現病歴：平成14年 8 月，腹部拍動性腫瘍に気付き，当院内科で腹部CT，超音波検査を施行したところ，腹部大動脈瘤(最大径 6 cm)と診断され，手術目的で当院心臓血管外科に入院となった．

入院時現症：身長174cm，体重68kg．脈拍60 / 分(整)，血圧120 / 60mmHg．臍部に手拳大の拍動性腫瘍を触知，血管性雑音は聴取しなかった．

入院時一般検査所見：特記すべき異常所見なし．

腹部CT所見：最大径 6 cmの腎動脈下腹部大動脈瘤と，その腹側に馬蹄腎を認めた．馬蹄腎の峡部の厚さは約 1 cmであった．

腹部大動脈造影：馬蹄腎に向かう左右の主幹動脈と峡部に向かう 1 対の副動脈を認めた．

腹部超音波検査：動脈造影所見上，副動脈と腰動脈の区別が難しかったが，腹部超音波検査が鑑別には有用で副動脈が峡部の後方に容易に同定された．

腹部3D-CT：馬蹄腎と大動脈，および動脈分枝の関

1 甲府城南病院心臓血管外科(Tel: 055-241-5811)
〒400-0831 山梨県甲府市上町 753-1
2 日本医科大学付属第二病院外科・心臓血管外科
3 山梨大学医学部第二外科
受付：2004年 1 月 7 日
受理：2004年 5 月 6 日

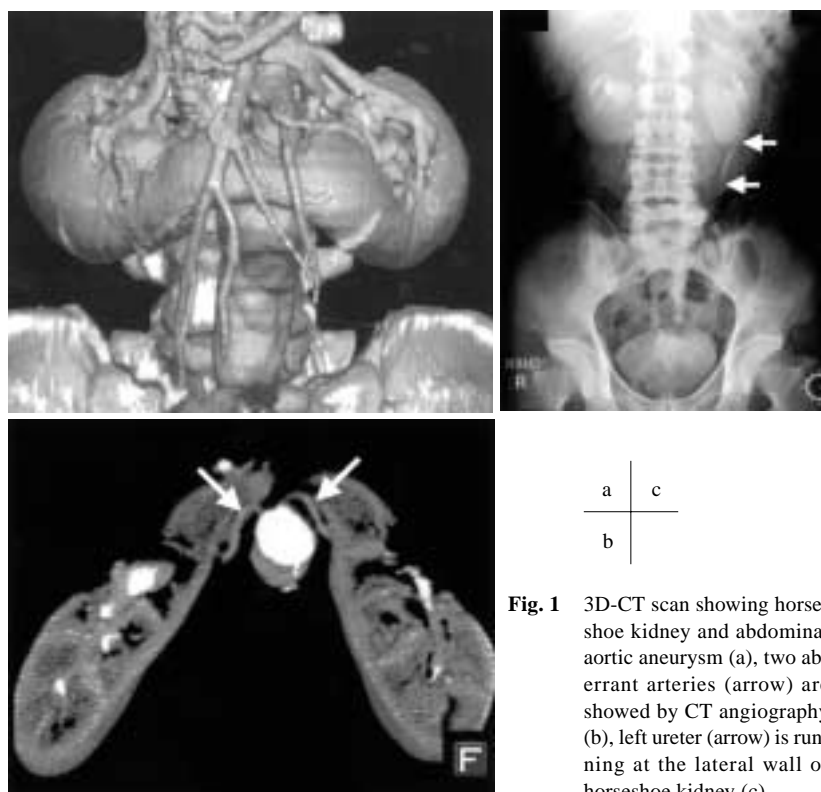


Fig. 1 3D-CT scan showing horseshoe kidney and abdominal aortic aneurysm (a), two aberrant arteries (arrow) are shown by CT angiography (b), left ureter (arrow) is running at the lateral wall of horseshoe kidney (c).

係が立体的に確認され、峡部に流入する2本の副動脈も確認された(Fig. 1)。

静脈性腎盂尿管造影所見：馬蹄腎の腎盂は外側を向き、左右1本ずつの尿管が馬蹄腎の外側を走行していたが、奇形や数的な異常も認めなかったのでこの時点では特に尿管は手術に支障を来さないと考えていた(Fig. 1)。

手術所見：腹部正中切開、後腹膜到達法を選択したが、左腎を脱転する際に左の尿管が過度に進展され引き抜きや損傷の危険があるため、途中から経腹膜到達法に変更した。開腹に変更した後は、峡部をテープで上下に牽引することで、手術に支障はなかった。

峡部を下方に牽引すると、2本の副動脈は容易に確認された。副動脈の直径は右は4mm、左は2mmであった。試験的に副動脈を遮断すると峡部の色調が青黒く変化し虚血を認めたため副動脈は再建の方針とした(Fig. 2)。

InterGard Woven 18×9mm(InterVascular™)で人工血管置換、右の副動脈は人工血管に直接、左の副動脈は

再建した下腸間膜動脈に吻合した(Fig. 2)。

術後、イレウスを発症したがイレウス管にて保存的に改善した。術後のCTでは峡部の梗塞もなく、再建した副動脈も良好に開存しているのが確認され、術後第38病日に退院となった。

考 察

馬蹄腎の発生は400人に1人で、腹部大動脈瘤を合併した症例の報告は本邦22例目である。馬蹄腎では血管の分岐異常が約60%に認められ¹⁾、Crawford³⁾はその分岐形態から1群：左右1本ずつの通常の腎動脈が大動脈より分岐するもの、2群：通常の腎動脈とその末梢に馬蹄腎峡部と下極を還流する数本の副動脈が大動脈瘤から分岐するもの、3群：定型的な腎動脈がなく、腎全体が大動脈または腸骨動脈から分岐する多数の副動脈により還流されているもの、の3群に分類している。2群、3群では副動脈の再建方針などにより、その到達方法も検討が必要である。副動脈の同定には、血管造影、腹部超音波検査に加えて3D-CTが有用で、術後の

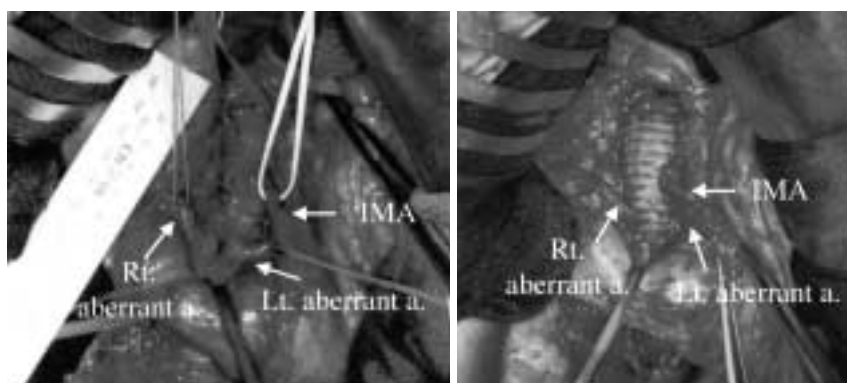


Fig. 2 Operating photograph: two aberrant arteries and internal mesenteric artery (IMA) were reconstructed.

評価にも有用であった。

手術に際しては、馬蹄腎峡部の扱いと副動脈の処理が問題となる。馬蹄腎では慢性的に尿路感染を起こす頻度が高いとされ、尿漏による人工血管感染を防ぐため峡部を温存すべきとされている^{6,7)}。

O'hara²⁾は直径2 mm以上の副動脈は再建すべきとしているが、腎への血管分布は分節的であるため⁸⁾、副動脈は可及的に再建することが望ましいとされる⁶⁾。

到達方法には後腹膜到達法と経腹膜到達法があり、それぞれ長所と短所がある。後腹膜到達法では、峡部に操作を加えずにでき、イレウスが回避できる等の利点があるが、右腸骨動脈領域の手術操作が困難で²⁾、傍正中切開や斜切開では筋萎縮や術後の疼痛が問題となる。そして、今回動脈瘤の大きさと、尿管の走行によっては腎の脱転が困難な場合があることが判明した。経腹膜到達法では峡部をテーピングして牽引することで手術操作には支障なく⁷⁾、術後イレウス発生の可能性があるが、小切開法ではイレウス発生も少ないという報告もあり⁹⁾検討されるべき、と考えられる。

我々は手術方針を決定する上で馬蹄腎の形態と尿管との関係からFig. 3のようにU字型とW字型の2つの型に分けられると考えた。U字型は、尿管が峡部前面を走行しているため、尿管が正中を越えることができ腎脱転が可能なタイプで、この場合、腎峡部が大動脈瘤の終末部に存在するか動脈瘤の直上(腹側)に存在しても動脈瘤がそれほど大きくないもので、馬蹄腎は峡部が最も下部にあるU字型を呈している。W字型は、尿管が外側後方にあるために腎および尿管の脱転が不可能なタイプで、この場合、明確な根拠はないが大動脈瘤に

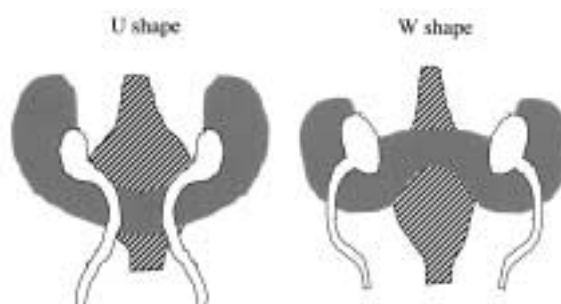


Fig. 3 Horseshoe kidney in U shape, which is reported usually. Ureters are running on the front of isthmus. Horseshoe kidney in W shape, which we came across in this case. Ureters are running from renal pelvis at the lateral wall of horseshoe kidney to back side of pelvis. In this type its not feasible to turn over the aortic aneurysm and so extra-peritoneal approach is unsuitable.

より腎峡部が頭側に押し上げられるような形態で、腎盂が前面から外側に向き尿管が外背側を走行し、馬蹄腎はW字型を呈している(Fig. 3)。

本邦報告例^{4-7,10-25)}では、本症例を含めW字型は3例認められ、いずれも経腹膜到達法で手術された。後腹膜到達法の3例のうち症例6は峡部を離断している。症例12は傍腹直筋切開で、腎と尿管について詳細不明であるが、左右の幅の狭い馬蹄腎で動脈瘤が直径3 cmと小さかったため脱転可能であったと考えられる(Table 1)。

本症例では馬蹄腎左極が深い上、尿管が腎の外側および背側を走行しており、腎と尿管が動脈瘤を越えて脱転されるには無理があったため腎の脱転および後腹膜到達法は断念した。また峡部の背面にあった左右の

Table 1 The cases of abdominal aortic aneurysm with horseshoe kidney in Japan. (To prepare this table, the table of Kajimoto⁷⁾ et al. was referred and added some cases and renal functions)

Case	Author Year	Age (yr) Gender	Crawford classification	Shape type	Ureter position	Approach	Isthmus	Procedure for aberrant a.	Postoperative renal function
1	Ishikura 1974	66 M	1	U	anterior of isthmus	Trans.	separated	–	not described
2	Ichiki 1985	64 M	2	W	lateral of kidney	Trans.	separated	ligated (5)	normal
3	Uraguch 1985	70 M	3	U	anterior of isthmus	Trans.	preserved	repaired (1)	not changed
4	Tsuchiya 1988	68 M	2	U	not described	Trans.	preserved	preserved (1)	not changed
5	Harakawa 1989	68 M	2	U	not described	Trans.	preserved	ligated (2)	infarction of isthmus
6	Tsuji 1991	78 M	2	U	extended by aneurysm	Retro.	separated	repaired (1)	normal
7	Yonenaga 1992	66 M	2	U	anterior of isthmus	Trans.	preserved	repaired (1) preserved (3) ligated (1)	not changed
8	Yonenaga 1992	75 M	3	U	anterior of isthmus	Trans.	preserved	preserved (2) ligated (1)	normal
9	Yoshida 1993	61 M	2	not described	not described	Trans.	preserved	repaired (1)	normal
10	Kimura 1993	65 M	2	U	not described	Trans.	preserved	preserved (2) ligated (2)	normal
11	Hachiya 1995	67 M	2	U	not described	Trans.	preserved	repaired (1) preserved (3) ligated (1)	normal
12	Moriyasu 1996	73 F	1	not described	not described	Retro.	preserved	–	normal
13	Akiyama 1997	53 M	2	U	not described	Trans.	preserved	preserved (1)	normal
14	Yamada 1998	72 M	2	U	anterior of isthmus	Trans.	preserved	repaired (1)	normal
15	Harada 1999	72 M	2	W	lateral of kidney	Trans.	preserved	preserved (1)	normal
16	Kouzai 2000	69 M	1	U	not described	Trans.	left side nephrectomy	–	slightly worsened
17	Akiyama 2000	55 M	2	U	not described	Trans.	preserved	repaired (1)	normal
18	Murayama 2002	69 M	2	not described	not described	Trans.	preserved	repaired (2)	not changed
19	Kono 2002	75 M	2	U	not described	Trans.	preserved	repaired (1)	normal
20	Kajimoto 2003	70 M	2	U	only one ureter (from isthmus)	Trans.	preserved	repaired (2)	normal
21	Kudoh 2003	71 M	2	U	anterior of isthmus	Retro.	preserved	repaired (1)	normal
22	Osawa 2003	62 M	2	W	lateral of kidney	Trans.	preserved	repaired (2)	normal

Trans.: transperitoneal, Retro.: retroperitoneal

副動脈の再建には経腹膜到達法でも支障はなく、むしろ適していた可能性もある。馬蹄腎では尿管が通常より外側を走行していることも考えられ、本症例のように腎を脱転するのが困難な場合がある。馬蹄腎を合併した腹部大動脈瘤手術の到達方法は、馬蹄腎および大動脈瘤の形態、腎動脈・副動脈の走行だけでなく、尿管の走行にも留意する必要があると考えられた。

本論文の要旨は、第31回日本血管外科学会総会(2003年7月、金沢)にて報告した。

文 献

- 1) Connelly, T. L., McKinnon, W., Smith, R. B. III, et al.: Abdominal aortic surgery and horseshoe kidney: report of six cases and a review. *Arch. Surg.*, **115**: 1459-1463, 1980.
- 2) O'Hara, P. J., Hakaim, A. G., Hertzner, N. R., et al.: Surgical management of aortic aneurysm and coexistent horseshoe kidney: review of a 31-year experience. *J. Vasc. Surg.*, **17**: 940-947, 1993.
- 3) Crawford, E. S. and Crawford, J. L.: Diseases of the aorta. Including an atlas of angiographic pathology and surgical techniques. Williams and Wilkins, Baltimore, 1984.
- 4) 木村英二, 末広茂文, 西沢慶二郎, 他: 馬蹄腎を伴った腹部大動脈瘤の1治療例. *日心外会誌*, **22**: 497-500, 1993.
- 5) 原田俊郎, 中山健吾, 北野忠志, 他: 馬蹄腎を合併した腹部大動脈瘤の手術経験. *日血外会誌*, **8**: 517-521, 1999.
- 6) 村山順一, 吉戒 勝, 蒲原啓司: 馬蹄腎を合併した腹部大動脈瘤の1治療例. *日心外会誌*, **31**: 314-316, 2002.
- 7) 梶本政樹, 下野高嗣, 草川 均, 他: 馬蹄腎を伴う巨大腹部大動脈瘤の1手術例. *日血外会誌*, **12**: 97-101, 2003.
- 8) Falor, W. H. and Rufflo, R. A.: Horseshoe kidney complicated by abdominal aortic aneurysm. *J. Urol.*, **91**: 131-134, 1964.
- 9) Matsumoto, M., Hata, T., Tsushima, Y., et al.: Minimally invasive vascular surgery for repair of infrarenal abdominal aortic aneurysm with iliac involvement. *J. Vasc. Surg.*, **35**: 654-660, 2002.
- 10) 石倉義弥, 小出司郎策, 福田豊紀: 腹部大動脈瘤下大静脈破裂の1手術治療例. *臨外*, **29**: 123-126, 1974.
- 11) 市来正隆, 佐々木久雄, 前山俊秀, 他: 馬蹄腎を伴った腹部大動脈瘤の1手術例. *臨外*, **40**: 701-703, 1985.
- 12) 浦口憲一郎, 中山陽城, 原口周一, 他: 馬蹄腎を伴った腹部大動脈瘤の1手術治療例. *臨外*, **40**: 705-708, 1985.
- 13) 土屋幸治, 阿部 了, 竹内敬昌, 他: 大網出血を合併した馬蹄腎兼腹部大動脈瘤の手術治療例. *外科*, **50**: 1029-1032, 1988.
- 14) 原川伊寿, 蜂須賀喜多男, 村瀬允也, 他: 馬蹄腎を合併した腹部大動脈瘤の1例. *手術*, **43**: 121-123, 1989.
- 15) 辻 嘉文, 上林純一, 武田 裕, 他: 馬蹄腎を伴った腹部大動脈瘤の一症例と文献的考察. *脈管学*, **31**: 62-63, 1991.
- 16) 米永史代, 小代正隆, 岩谷真宏, 他: 馬蹄腎を伴った腹部大動脈瘤の2治療例. *日臨外医会誌*, **53**: 1706-1711, 1992.
- 17) 吉田英生, 寒川顕治, 小岡英夫, 他: 馬蹄腎を合併した腹部大動脈瘤の手術治療例. *日外会誌*, **94**: 311-313, 1993.
- 18) 蜂谷 貴, 金子 寛, 三岡 博, 他: 馬蹄腎を合併した腹部大動脈瘤の1例. *日心外会誌*, **24**: 333-336, 1995.
- 19) Moriyasu, K., Funami, M., Narisawa, T., et al.: The retroperitoneal approach to aortoiliac surgery associated with a horseshoe kidney: report of a case. *Jpn. J. Surg.*, **26**: 655-657, 1996.
- 20) 秋山一也, 廣田 潤, 滝口 信, 他: 馬蹄腎を有する腹部大動脈瘤の治療経験. *外科*, **59**: 369-371, 1997.
- 21) 山田隆之, 国府田博之: 馬蹄腎と腹部大動脈瘤を伴った1例. *臨床放射線*, **43**: 1861-1864, 1998.
- 22) 香西哲夫, 高瀬和紀, 諏訪 裕, 他: 腹部大動脈瘤を合併し、馬蹄腎に発生した腎細胞癌の1例. *泌尿紀要*, **46**: 15-17, 2000.
- 23) Akiyama, K., Inoue, T., Nemoto, M., et al.: A case report of nonresective staple exclusion of abdominal aortic aneurysm associated with horseshoe kidney. *Ann. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, **6**: 199-202, 2000.
- 24) 河野文彰, 中村都英, 矢野光洋, 他: 馬蹄腎を合併した腹部大動脈瘤の1手術例と本邦報告例の検討. *日血外会誌*, **11**: 713-716, 2002.
- 25) Kudoh, A., Somura, H., Morita, K., et al.: The right extra-peritoneal approach to abdominal aortic aneurysm associated with horseshoe kidney and left sided inferior vena cava. *Jpn. J. Vasc. Surg.*, **12**: 545-547, 2003.

Optimal Approach for Abdominal Aortic Aneurysm with Horseshoe Kidney

Hiroshi Osawa¹, Yuzuru Matsuyama¹, Kouan Orii², Masafumi Hioki²,
Samuel J. K. Abraham³ and Masahiko Matsumoto³

1 Division of Cardiovascular Surgery, Kofu Jonan Hospital, Yamanashi, Japan

2 Department of Cardiovascular Surgery, Nippon Medical School Second Hospital

3 Second Department of Surgery, Yamanashi Medical University

Key words: Abdominal aortic aneurysm, Horseshoe kidney, Ureter, Surgical technique, Extra-peritoneal approach

A case of abdominal aortic aneurysm (AAA) with horseshoe kidney (HSK) is reported with emphasis on the optimal approach for AAA with HSK.

A 62-year-old man who had an abdominal aortic aneurysm with horseshoe kidney underwent abdominal aortic replacement and reconstruction of two aberrant arteries. As the left ureter ran from the lateral wall of the kidney to the posterior side, we could not turn horseshoe kidney medially over the aorta. Therefore we performed operation through the abdominal cavity.

Horseshoe kidneys present two types of morphologies. In the U-shape horseshoe kidney, which is most common, the ureters are running along the front of isthmus and the left or right kidney can be turned over the aortic aneurysm allowing an extra-peritoneal approach. In the W-shape horseshoe kidney as in this case, ureters run from the renal pelvis at the lateral wall of the horseshoe kidney to the posterior of the pelvis with the semicircular shaped course of the ureters facing laterally. In this type its not feasible to turn over the aortic aneurysm, thus an extra-peritoneal approach is unsuitable.

It is important to consider the mode of approach, not only based on the anatomy of HSK and aberrant artery but also the course of ureters during surgery for AAA with HSK. (Jpn. J. Vasc. Surg., 13: 481-486, 2004)